

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-09.04.02.01\_2021\_116113  
Актуализировано: 27.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Программно-аппаратное обеспечение киберфизических систем**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.02 шифр
	Информационные системы и технологии наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.02.01 шифр
	Информационные технологии моделирования, анализа данных и принятия решений в управлении и экономике наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ланских Юрий Владимирович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	формирование у обучающихся научно обоснованных представлений о принципах, аппаратных и программных средствах, используемых при управлении техническими системами
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с нормативной документацией, используемой при разработке программно-аппаратных устройств и комплексов;</li> <li>- изучение основных аппаратных компонентов и внешнего окружения автоматизированных систем диспетчеризации и управления;</li> <li>- разработка структурных схем автоматизированных систем диспетчеризации и управления;</li> <li>- изучение существующих каналов передачи информации;</li> <li>- знакомство с этапами проектирования.</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-1

способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сети связи и передачи данных

Знает	Умеет	Владеет
средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи	использовать в работе современные информационные технологии; участвовать в разработке планов развития сети передачи данных общего или производственного назначения	навыками анализа передового отечественного и зарубежного опыта в области формирования сетей связи и передачи данных производственного назначения; навыками выбора технологий сбора данных для сети передачи данных в соответствии производственными потребностями

#### Компетенция ПК-2

способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных

Знает	Умеет	Владеет
методы управления жизненным циклом информационно-технологической инфраструктуры организации; методы, технологии и программное обеспечение систем хранения, передачи и обработки информации	разрабатывать проекты информационно-технологической инфраструктуры организации и управлять их реализацией; разрабатывать и согласовывать проектную и эксплуатационную документацию информационно-	навыками интеграции больших данных с системами хранения данных организации; навыками разработки методов и регламентов преобразования данных

	технологических проектов; разрабатывать и интегрировать системы хранения и обработки данных; пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных	
--	---	--

### Компетенция ПК-3

способен организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
методы проектирования АСУП и ее компонентов; порядок разработки и внедрения АСУП, включая порядок оформления и утверждения сопутствующих технических документов	проектировать АСУП и ее компоненты; применять методы квалиметрического анализа при проектировании и внедрении АСУП или ее компонентов	навыками проектирования, разработки, реализации, внедрения, сопровождения компонентов АСУП

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные компоненты и внешнее окружение киберфизических систем. Физический уровень. Функциональный уровень	ПК-2, ПК-3
2	Построение структурных схем киберфизических систем. Технологии и каналы передачи данных	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Этапы проектирования и внедрения киберфизических систем	ПК-2, ПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2, ПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	2 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	252	7	134	64	32	32	0	118			2

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основные компоненты и внешнее окружение киберфизических систем. Физический уровень. Функциональный уровень»</b>		<b>68.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Цели и задачи киберфизических систем в различных предметных областях	2.00
Л1.2	Требования нормативной документации к разработке киберфизических систем	4.00
Л1.3	Основные компоненты и внешнее окружение киберфизических систем	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Знакомство с нормативной документацией	2.00
П1.2	Физический и функциональный уровни	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа студентов	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	22.50
<b>Раздел 2 «Построение структурных схем киберфизических систем. Технологии и каналы передачи данных»</b>		<b>86.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Определение структурной схемы киберфизической системы. Критерии выбора структурной схемы.	4.00
Л2.2	Централизованные и распределенные системы	4.00
Л2.3	Технологии передачи данных. Обзор технологий передачи данных. Производители компонентов автоматизации управления техническими системами	4.00
Л2.4	Локальная вычислительная сеть. Протоколы MODBUS. LONWORKS. OPC технология	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Структура SCADA-систем	2.00
П2.2	Протокол Modbus. Подключение устройств с протоколом Modbus к SCADA-системам	4.00
П2.3	Технология OPC	4.00
П2.4	Блок обработки человеко-машинного интерфейса	4.00
П2.5	Блок обработки аварий. Блок обработки архивных данных	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Самостоятельная работа студентов	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	22.50
<b>Раздел 3 «Этапы проектирования и внедрения киберфизических</b>		<b>70.00</b>

<b>систем»</b>		
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Составление технического задания. Проектирование киберфизической системы	4.00
ЛЗ.2	Информационная безопасность в киберфизических системах	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Монтаж киберфизических систем. Конфигурация киберфизических систем. Пусконаладочные работы. Техническое обслуживание киберфизических систем	6.00
ПЗ.2	Оценка эффективности внедрения киберфизической системы	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Самостоятельная работа студентов	33.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	22.50
<b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>252.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды. - Пермь : ПНИПУ. - Текст : электронный. Ч. 1 : Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля. - Пермь : ПНИПУ, 2012. - 179 с. - ISBN 978-5-398-00846-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160524> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Устелемова, М. С. Основы построения системы "умный дом" : курс / М.С. Устелемова. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 45 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234827/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций : учеб. пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 200 с. : ил. - (Основы информационных технологий) (Интернет-Университет информационных технологий). - Библиогр.: с. 189-200. - ISBN 5-9556-0024-8 : 228.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Дубков, И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И.С. Дубков, П.С. Сташевский, И.Н. Яковина. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 80 с. : ил.,табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3161-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576635/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Прокопенко, А. В. Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов : монография / А.В. Прокопенко. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364075/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-09.04.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.02.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL RAY S301.3 Intel Core I5 660
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	Trace Mode	отечественная программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=116113](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=116113)